

УДК 621.833

Визначення напруг в гнучкому колесі хвильової зубчастої передачі / В. М. Ткачено // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 159 – 163. Бібліогр.: 4 назви. – ISSN 2222-0631.

Для перевірки гнучкого колеса хвильової зубчастої передачі на згинальну міцність і витривалість запропонована методика визначення напружень від вигину колеса генератором хвилі пружної деформації із застосуванням теорії пружних тонких оболонок. Обчислені напруги коригуються з урахуванням змінної згинальної жорсткості в області зубчастого вінця і наявності ефекту концентрації напружень у западинах між зубами. Пропонується визначити напруги в двох небезпечних перетинах – в западинах між зубами вінця і в області переходу від зубчастого вінця до гнучкого колеса. При цьому для другого перетину розрахунок напружень проводиться з урахуванням переданого крутного моменту. З наведеного прикладу розрахунків видно доцільність запропонованого підходу до оцінки міцності і витривалості гнучкого колеса хвильової зубчастої передачі.

Ключові слова: хвильова передача, напруги, гнучке колесо, теорія оболонок.

УДК 621.646.45: 621.05: 621.454.2

Термодинамічний розрахунок пневмосистеми запуску ракетного двигуна / С. А. Шевченко, О. Л. Григор'єв, М. С. Степанов // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 163 – 195. Бібліогр.: 14 назв. – ISSN 2222-0631.

Виконаний аналіз процесів нестационарного теплообміну газу зі стінками порожнин пневмосистеми запуску ракетного двигуна багатократного включення. Отримані формули для розрахунку коефіцієнтів тепловіддачі від газу до стінки з урахуванням форми порожнини. Для визначення температури внутрішньої поверхні стінки виведено інтегро-диференціальне рівняння і розроблено новий метод його розв'язання, який використовує апроксимацію регулярної частини ядра інтегралу згортки у вигляді суми декількох експонент. Показано, що при розрахунку непероточних порожнин пневмосистеми зміни температури стінок можна не враховувати. Аналогічний метод використаний для розрахунку нагріву ущільнювальних манжет пневмосистеми.

Ключові слова: пневмосистема запуску РРД; нестационарний теплообмін; коефіцієнти тепловіддачі газу; інтегро-диференціальне рівняння; експоненціальна апроксимація ядра.

УДК 539.3

Про особливості термопружних деформацій граничних поверхонь порожнистого нескінченного циліндра при дії на нього циліндричних температурних полів спеціального виду / В. Й. Щеглов // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 196 – 210. Бібліогр.: 4 назви. – ISSN 2222-0631.

Встановлено ефект зменшення радіуса пружного порожнистого нескінченного циліндра B , що є тілом обертання з круговими циліндричними граничними поверхнями, при дії на нього циліндричного температурного поля, яке викликає рівномірне нагрівання нескінченного осесиметричного порожнистого циліндра $\bar{B}_1$, співвісного з циліндром B , що є правильною його частиною, при незмінності температури порожнистого циліндра B у всіх його точках, що не належать порожнистому циліндру $\bar{B}_1$, причому додатково повинні виконуватись наступні умови: достатнє наближення усіх точок зони нагріву порожнистого циліндра B до його внутрішньої граничної поверхні; додатність середнього значення коефіцієнта лінійного розширення матеріалу порожнистого циліндра B у границях змінювання його температури у зоні нагрівання; певний характер залежності від температури модуля Юнга та коефіцієнта Пуассона матеріалу тіла B .

Ключові слова: термопружна деформація, гранична поверхня, порожнистий нескінченний циліндр, нагрівання, температурне поле, модуль Юнга, коефіцієнт Пуассона, коефіцієнт лінійного розширення.

РЕФЕРАТЫ

УДК 51(092)

Раритетные издания книг Леонарда Эйлера хранятся в библиотеке Харьковской политехники / Г. В. Павлова // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 3 – 14. Бібліогр.: 17 назв. – ISSN 2222-0631.

Статья посвящена описанию научной деятельности и печатных трудов выдающегося ученого в области естественных наук. Впервые описывается коллекция книг и научных статей Леонарда Эйлера, хранящаяся в фондах библиотеки Харьковского политехнического института, а также прослеживается история её создания.

Ключевые слова: история, математика, механика, гидродинамика, астрономия, философия, коллекции, раритеты, книжные памятники, научное наследие.

УДК 539.3

Ключевые работы ученых НТУ «ХПИ» в области математического моделирования в технике / С. А. Назаренко, С. И. Марусенко // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технології. – Харків: НТУ «ХПИ», 2015. – №18 (1127). – С. 14 – 19. Бібліогр.: 2 назви. – ISSN 2222-0631.

Статья посвящена рассмотрению эволюции в 19 – 21 столетиях основных научно – педагогических достижений ученых и выпускников НТУ «ХПИ» в области математического моделирования: от паровых машин до космических аппаратов. Начало украинской науки в области математического моделирования в технике и технологиях связано с НТУ «ХПИ». Здесь работали или учились В. Л. Кирпичев, А. М. Ляпунов, В. А. Стеклов, Л. Д. Ландау, А. Н. Подгорный, Ю. М. Мацевитый и др. Ученые НТУ «ХПИ» создавали космическую и турбокомпрессорную технику, ЭВМ и термоядерные установки, и т.д. Показано, как математизация исследовательской деятельности привела к появлению новых методик анализа и синтеза в технике и технологиях.

Ключевые слова: механика, техника, технология, динамика, математическая модель.

УДК 539

Численное моделирование удара пластин полусферическим индентором / Л. В. Автономова, С.В. Бондарь, А.В. Степук // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технології. – Харків: НТУ «ХПИ», 2015. – №18 (1127). – С. 19 – 24. Бібліогр.: 9 назв. – ISSN 2222-0631.

Рассмотрены задачи численного моделирования деформирования круглой пластины и пакета, который состоит из двух внешних стальных пластин и средней титановой пластины. Пластины подвергаются ударному воздействию индентора с полусферической формой рабочей части. При решении нестационарной связанной термовязкопластической контактной задачи в трехмерной постановке учитываются: трение в контактных зонах и зависимость предела текучести материала от скоростей деформаций и температуры. Динамическая контактная задача численно реализована методом конечных элементов с помощью пакета ANSYS. Выполнено сравнение параметров напряженно-деформированного состояния пластины и пакета пластин для двух моделей определяющих соотношений: Купера-Симонда и нейронной сети. Показано, что различия в полученных величинах перемещений и деформаций не превышают 15%.

Ключевые слова: математическое моделирование, контактная задача, пластина, удар, вязкопластическое деформирование, конечный элемент.

УДК 628.477: 519.876.5

Математическое описание процесса охлаждения генераторного газа в установке утилизации отходов жизнедеятельности / В. В. Вамболь, В. Е. Костюк, Е. И. Кириладш // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технології. – Харків: НТУ «ХПИ», 2015. – №18 (1127). – С. 24 – 35. Бібліогр.: 12 назв. – ISSN 2222-0631.

Рассмотрена проблема накопления твердых бытовых и производственных отходов, обострена ее актуальность. Существенным недостатком предложенного способа ее решения – утилизация отходов способом смешанной газификации – является вторичное образование в газообразных продуктах этого процесса высокотоксичных веществ. Для решения этой проблемы предложен способ резкого охлаждения генераторного газа путем впрыскивания в его поток жидкости центробежными диспергирующими форсунками. Выполнено математическое описание процесса охлаждения генераторного газа в установке утилизации отходов жизнедеятельности. На основе классической теории газодинамики получены математические соотношения для описания газовой и дисперсной фазы, а также межфазного взаимодействия в процессе охлаждения.

Ключевые слова: утилизация, отходы, экологическая безопасность, диоксины, математическое моделирование, двухфазная многокомпонентная среда.

УДК 389.14+658.16(075.8)

Аппроксимация закона распределения экспериментальных данных с помощью бета-распределения. Часть 1 / С. А. Вамболь, И. В. Мищенко, А. Н. Кондратенко, А. А. Бурменко

// Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 36 – 44. Бібліогр.: 34 назви. – ISSN 2222-0631.

Исследованы особенности бета-распределения и обоснование его применения для аппроксимации закона распределения эмпирических данных в сравнении с другими видами законов распределения вообще и практическое использование такого распределения для случая геометрических характеристик тел качения подшипников. Проанализирована специализированная научно-техническая и справочная литература, методы математической статистики, теории вероятностей, численные. В данной части исследования применены типичные законы распределения к объекту исследования и показано, что использование для аппроксимации нормального и других типичных распределений не всегда приемлемо для нахождения истинного или близкого к нему закона. Впервые показаны преимущества применения бета-распределения для аппроксимации эмпирического закона распределения максимально широкой номенклатуры данных измерений на примере геометрических характеристик тел качения подшипников. Полученные методология и математический аппарат для применения бета-распределения пригодны для решения задач аппроксимации эмпирических данных любой природы.

Ключевые слова: погрешности измерения, эмпирическое распределение, нормальное распределение, бета-распределение, распределения Пирсона, аппроксимация.

УДК 519.67:621.762.4.04+621.762.53+537.52

Физико-математическая модель прессования в процессах консолидации порошков методом спарк-плазменного спекания / Ю. Г. Гуцаленко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 44 – 53. Бібліогр.: 16 назв. – ISSN 2222-0631.

Рассматривается проблема физико-математического прогнозирования рационального давления в процессах спарк-плазменного спекания порошковых композиций. Определены физические аспекты этой проблемы и представлен подход к расчету давлений в цикле прессования на стадии подготовки и экспериментальной разработки производства. Расчет основан на использовании закона Пашена применительно к рассматриваемой модели спарк-плазменной консолидации порошков под давлением. Предложена расчетная реляционная база данных по давлению в нанометрическом диапазоне средних размеров зерен исходных порошков в технологиях производства спарк-плазменным спеканием. Результаты расчетов сопоставлены с практическим опытом энергосберегающего скоростного спарк-плазменного спекания плотного керамического композита из нанопорошков $Al_2O_3 - WC$ (50/50 мас. %). Предложены направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: порошковая композиция, спарк-плазменное спекание, электрический разряд, закон Пашена, давление прессования, асимптотическая зависимость.

УДК 621.43.068.4

Математическая модель гидравлического сопротивления фильтра твердых частиц дизеля. Часть 4: временной коэффициент / А. Н. Кондратенко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 53 – 61. Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2222-0631.

Описана математическая модель гидравлического сопротивления (ГС) фильтра твердых частиц (ФТЧ) дизеля в реальных условиях эксплуатации. Модель построена на основе расходной характеристики одного модуля ФТЧ, экспериментально полученной при постоянной температуре текучей среды, и данных стендовых испытаний автотракторного дизеля 2410,5/12, оснащенного полноразмерным ФТЧ. Модель позволяет учесть ряд факторов, характеризующих условия эксплуатации ФТЧ в составе выпускной системы этого дизеля путем введения соответствующих коэффициентов. В данной части работы описан физический смысл и оценены значения временного коэффициента модели, позволяющего учесть зависимость ГС ФТЧ от времени работы дизеля на стационарном режиме, то есть динамику засорения ФТЧ.

Ключевые слова: дизель, фильтр твердых частиц, гидравлическое сопротивление, математическая модель.

УДК 517.984.4

Оператор двойного интегрирования и его свойства / А. В. Коробская // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 61 – 76. Бібліогр.: 6 назв. – ISSN 2222-0631.

Изучен оператор двойного интегрирования в пространстве $L^2(D)$, где D – прямоуголь-

ник. Осуществлено включение данного оператора в узел. Показано, что вычисление характеристической функции узла связано с решением краевой задачи Дарбу-Гурса с данными на характеристиках. Рассмотрено сужение данного оператора на подпространство функций $f(x; y) \in L^2(D)$ вида $f(x; y) = f(xy)$. Оператор сужения включен в узел, вычислена характеристическая функция этого узла. Оказалось, что она является интегральным оператором, который действует в этом же пространстве функций ($f(x; y) = f(xy)$).

Ключевые слова: оператор двойного интегрирования, узел, гильбертово пространство, ортопроектор, характеристическая функция.

УДК 621.43

Особенности эмиссии оксидов азота при работе дизеля на биодизельном топливе и возможные методы ее снижения / А. М. Левтеров, Л. И. Левтерова, В. Д. Савицкий // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 76 – 86. Бібліогр.: 29 назв. – ISSN 2222-0631.

Представлен анализ и попытки объяснения в научных публикациях особенностей образования оксидов азота при работе двигателя с воспламенением от сжатия на метиловых и этиловых эфирах жирных кислот (биодизельные топлива) и обозначены методы снижения содержания NO_x в отработавших газах. Исследование сгорания биодизельных топлив осложняется их многообразием, которое обусловлено изменяющимся составом сложных эфиров, а, главное, отсутствием данных о термодинамических и термохимических свойствах, во всяком случае, в открытой печати. В работе излагаются результаты численного и моторного экспериментов относительно влияния на величину эмиссии оксидов азота с отработавшими газами дизеля угла опережения подачи топлива и коэффициента избытка воздуха, при этом рассматривается как минеральное, так и одно из биодизельных топлив.

Ключевые слова: дизель, биотопливо, эмиссия монооксида азота, токсичность отработавших газов, моделирование, моторный эксперимент.

УДК 629.429.3:621.313

Рациональные скоростные режимы движения пригородного электропоезда с асинхронными тяговыми двигателями / Б. Г. Любарский // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 86 – 92. Бібліогр.: 8 назв. – ISSN 2222-0631.

На текущий момент при разработке и эксплуатации новых типов электропоездов возникает вопрос об определении их рациональных скоростных режимов движения. В работе рассматривается методика, позволяющая определить рациональную максимальную скорость движения электропоезда на основании комплексного критерия эффективности. Отмечается, что для рассматриваемого в работе пригородного электропоезда с тяговым электроприводом на основе асинхронного тягового двигателя увеличение максимальной скорости движения приводит не только к увеличению средней скорости движения электропоезда, но и к уменьшению расхода энергии на 3,75%, что обусловлено работой привода в режимах с большим значением КПД.

Ключевые слова: электропоезд, асинхронный тяговый электропривод, максимальная скорость движения, оптимальные режимы работы тягового привода, комплексный критерий эффективности.

УДК 519.254

Ковариационный анализ при обработке трехмерных изображений / Р. П. Мигущенко, М. Н. Волобуев, Е. М. Реброва // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 92 – 98. Бібліогр.: 8 назв. – ISSN 2222-0631.

Рассмотрены вопросы автоматического формирования множеств статистик Фишера, которые однозначно характеризуют состояние объекта контроля, управления или идентификации, за счет использования методов статистического анализа. Формирование множества F – статистик осуществляется применением ковариационного анализа трехмерных изображений объекта, путем проведения ряда сечений вдоль осей аргументов. Результатом выполнения сечений является множество с координатами F_0, F_1, F_2, F_3 . Проведенные исследования могут быть использованы для разработки алгоритмического и программного обеспечения средств обнаружения дефек-

тов сложного промышленного оборудования. Разработанное программное обеспечение может быть применено при имитационном моделировании.

Ключевые слова: F – статистика, ковариационный анализ, регрессии, двухмерная модель, трансформация, архив данных.

УДК 517.955.8

Синхронизация колебаний двух связанных пластин Бергера с нелинейным внутренним и граничным демпфированием. Часть 1 / Е. А. Набока // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 98 – 108. Бібліогр.: 20 назв. – ISSN 2222-0631.

Рассматривается модель Бергера нелинейных колебаний двух одинаковых упруго связанных пластин с частично заземленной и частично свободной границей. Предполагается, что нелинейные диссипационные силы действуют во внутренней части пластин и на свободной части их границ. Изучена зависимость структуры глобального аттрактора системы от параметра γ , пропорционального интенсивности взаимодействия пластин. Доказано, что верхний предел аттрактора при $\gamma \rightarrow \infty$ принадлежит диагонали фазового пространства системы, что означает наличие эффекта синхронизации динамики пластин в пределе, когда интенсивность связи пластин системы и время стремятся к бесконечности.

Ключевые слова: модель Бергера, упруго связанные пластины, асимптотическая синхронизация, нелинейная диссипация, свободная граница.

УДК 519.64, 539.3

Моделирование взаимодействия плоских гармонических волн с цилиндрическими включениями / А. М. Назаренко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 108 – 115. Бібліогр.: 9 назв. – ISSN 2222-0631.

Рассмотрены плоские задачи дифракции гармонических волн на жестких и упругих включениях произвольного поперечного сечения. Строятся интегральные представления для амплитуд перемещений отраженного волнового поля и краевые задачи сведены к системе сингулярных интегральных уравнений, которые реализованы численно. Обосновываются дополнительные условия, необходимые для однозначной разрешимости сингулярных интегральных уравнений первого рода. Численная реализация построенных алгоритмов проводится методом механических квадратур.

Ключевые слова: дифракция, жесткое или упругое включения, сингулярные интегральные уравнения, дополнительные условия, численная реализация.

УДК 629.423.3

Моделирование работы электромеханического инерционного накопителя энергии в системе тягового привода при торможении электропоезда / Л. В. Оверьянова, О. В. Омеляненко, И. В. Новофастовский // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 115 – 119. Бібліогр.: 3 назви. – ISSN 2222-0631.

Исследуется работа тягового электропривода электропоезда с бортовым электромеханическим инерционным накопителем энергии. Для расширения диапазона рабочих напряжений тягового электродвигателя и системы электромеханического преобразования энергии накопителя предлагается применить реверсивный повышающе-понижающий DC-DC преобразователь. Приводится схема включения накопителя в тяговый электропривод с DC-DC преобразователем, а также математическая модель обмена энергией в исследуемой системе. Установлено, что предлагаемое схемотехническое решение позволяет повысить эффективность утилизации энергии торможения электроподвижного состава, которая может быть использована в процессе последующего разгона поезда.

Ключевые слова: тяговый электропривод, электромеханический инерционный накопитель энергии, DC-DC преобразователь, электродвижущая сила, энергия обмена.

УДК 629.7.05

Эталонная модель вращения твердого тела на основе представления кватерниона ориентации в функциях углов Крылова, изменяющихся во времени / Ю. А. Плакий // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 120 – 130. Бібліогр.: 7 назв. – ISSN 2222-0631.

Предложена новая непрерывная модель вращения твердого тела, основанная на представ-

лении модельного кватерниона ориентации в функциях углов Крылова, параллельно изменяющихся во времени. Построены аналитические зависимости для квазикоординат на такте вычислений параметров ориентации и компонент кватерниона, соответствующих таким вращательным движениям. Для нескольких наборов параметров получены реализации модели. Результаты представлены в форме зависимостей квазикоординат от времени и траекторий в конфигурационном пространстве для параметров ориентации. Показано, что новая модель описывает вращение твердого тела, отличное от случая регулярной прецессии. Модель может быть использована в качестве эталонной для получения оценок погрешностей алгоритмов определения ориентации в бесплатформенных системах.

Ключевые слова: кватернион, ориентация, эталонная модель, квазикоординаты, траектории в конфигурационном пространстве.

УДК 621.224

Влияние сложного окружного навала лопастей рабочего колеса осевой гидротурбины на структуру потока и энергетические характеристики проточной части / А. В. Русанов, О. Н. Хорев, А. В. Линник, П. И. Сухоребрий // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 130 – 141. Бібліогр.: 8 назв. – ISSN 2222-0631.

Представлены результаты численного исследования и анализ влияния сложного окружного навала лопасти рабочего колеса осевой гидротурбины ПЛ20 Кременчугской ГЭС на структуру потока и гидродинамические характеристики проточной части. Приведены структура потока и зависимости потерь энергии в рабочем колесе и значения КПД проточной части при оптимальном режиме работы от величины навала. Показано, что для исследуемой гидротурбины применение сложного окружного навала позволило повысить значения максимального КПД во всем диапазоне расходов при оптимальном угле установки лопастей рабочего колеса. Расчеты выполнены с использованием программного комплекса *IPMFlow*.

Ключевые слова: гидротурбина, проточная часть, пространственное профилирование, сложный окружной навал лопасти, рабочее колесо, гидродинамическое совершенствование.

УДК 621.923

Обеспечение точности обработки на операциях шлифования / И. А. Рябенков // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 142 – 147. Бібліогр.: 5 назв. – ISSN 2222-0631.

Проведен теоретический анализ технологических возможностей повышения точности и производительности обработки при использовании схемы шлифования с начальным натягом в технологической системе, то есть применяемой на практике схемы выхаживания. Для этого получено аналитическое решение задачи определения величины упругого перемещения при шлифовании с начальным заданным натягом в технологической системе. Показано, что с течением времени обработки величина упругого перемещения уменьшается по экспоненциальному закону, принимая значения, соответствующие условиям высокоточной обработки деталей машин. Определено время обработки, за которое достигается требуемая (заданная) точность обработки. Это позволяет научно обоснованным расчетным путем определить оптимальные параметры обработки, исходя из требований по точности обрабатываемой поверхности.

Ключевые слова: шлифование, сила резания, точность обработки, упругое перемещение, начальный натяг, технологическая система, производительность обработки, время обработки.

УДК 532.5, 614.844, 621.227

Гидропушки для решения экологических проблем / А. Н. Семко, Ю. В. Шерстюк // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 147 – 159. Бібліогр.: 26 назв. – ISSN 2222-0631.

Описаны основные направления применения импульсных высокоскоростных струй жидкости в технологических процессах, их преимущества и недостатки, дальнейшие перспективы развития. Приведены схемы устройств, применяемых для получения ультраструй. Описано отличие в физике процессов, происходящих при втекании воды в сопло и истечении из него в гидропушке и импульсном водомете. Даны уравнения для расчета внутренней баллистики, а также конечно-разностная аппроксимация уравнений движения по методу Родинона, адаптированному для расчета гидроимпульсных установок, который удовлетворяет требованиям монотонности, однородности, консервативности и имеет второй порядок аппроксимации по времени и координате.

Ключевые слова: импульсные струи жидкости, высокоскоростные струи, импульсный водомет, гидропушка.

Определение напряжений в гибком колесе волновой зубчатой передачи / В. Н. Ткаченко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 159 – 163. Бібліогр.: 4 назви. – ISSN 2222-0631.

Для проверки гибкого колеса волновой зубчатой передачи на изгибную прочность и выносливость предложена методика определения напряжений от изгиба колеса генератором волны упругой деформации с применением теории упругих тонких оболочек. Вычисленные напряжения корректируются с учётом переменной изгибной жесткости в области зубчатого венца и наличия эффекта концентрации напряжений во впадинах между зубьями. Предлагается определить напряжения в двух опасных сечениях – во впадинах между зубьями венца и в области перехода от зубчатого венца к гибкому колесу. При этом для второго сечения расчёт напряжений проводится с учётом передаваемого вращающего момента. Из приведенного примера расчётов видна целесообразность предлагаемого подхода к оценке прочности и выносливости гибкого колеса волновой зубчатой передачи.

Ключевые слова: волновая передача, напряжения, гибкое колесо, теория оболочек.

Термодинамический расчёт пневмосистемы запуска ракетного двигателя / С. А. Шевченко, А. Л. Григорьев, М. С. Степанов // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 163 – 195. Бібліогр.: 14 назв. – ISSN 2222-0631.

Выполнен анализ процессов нестационарного теплообмена газа со стенками полостей пневмосистемы запуска ракетного двигателя многократного включения. Получены формулы для расчёта коэффициентов теплоотдачи от газа к стенке с учётом формы полости. Для определения температуры внутренней поверхности стенки выведено интегро-дифференциальное уравнение и разработан новый метод его решения, использующий аппроксимацию регулярной части ядра сверточного интеграла в виде суммы нескольких экспонент. Показано, что при расчёте непроточных полостей пневмосистемы изменение температуры стенок можно не учитывать. Аналогичный метод использован для расчёта нагрева уплотнительных манжет пневмосистемы.

Ключевые слова: пневмосистема запуска ЖРД; нестационарный теплообмен; коэффициенты теплоотдачи газа; интегро-дифференциальное уравнение; экспоненциальная аппроксимация ядра.

Об особенностях термоупругих деформаций граничных поверхностей полого бесконечного цилиндра при воздействии на него цилиндрических температурных полей специального вида / В. И. Щеглов // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – №18 (1127). – С. 196 – 210. Бібліогр.: 4 назви. – ISSN 2222-0631.

Установлен эффект уменьшения внутреннего радиуса упругого полого бесконечного цилиндра B , являющегося телом вращения с круговыми цилиндрическими граничными поверхностями, при воздействии на него цилиндрического температурного поля, вызывающего равномерный нагрев бесконечного осесимметричного полого цилиндра $\bar{B}_1$, соосного с цилиндром B , являющегося правильной его частью, при неизменности температуры полого цилиндра B во всех его точках, не принадлежащих поперечному сечению цилиндра $\bar{B}_1$, причем дополнительно должны выполняться следующие условия: достаточная близость всех точек зоны нагрева полого цилиндра B к его внутренней граничной поверхности; положительность среднего значения коэффициента линейного расширения материала полого цилиндра B в пределах изменения его температуры в зоне нагрева; определенный характер зависимости от температуры модуля Юнга и коэффициента Пуассона материала тела B .

Ключевые слова: термоупругая деформация, граничная поверхность, полый бесконечный цилиндр, нагрев, температурное поле, модуль Юнга, коэффициент Пуассона, коэффициент линейного расширения.

ABSTRACTS

Rare editions of Leonard Euler books stored in the library of Kharkov Polytechnic Institute / G. V. Pavlova // Bulletin of National Technical University «KhPI» Series: Mathematical modeling in